

*Экологические технологии***ПЕРСПЕКТИВЫ ИСПОЛЬЗОВАНИЯ  
ОРГАНИЧЕСКИХ ОТХОДОВ  
ЖИВОТНОВОДСТВА КАК  
ВОЗОБНОВЛЯЕМОГО ИСТОЧНИКА  
ЭНЕРГИИ**

Сатликова Д.Ф., Дружакина О.П.  
*Ижевский государственный технический  
университет, г. Ижевск, Россия*

Постоянно растущие цены на ископаемое органическое топливо делают весьма актуальными задачи изыскания альтернативных, постоянно возобновляемых источников энергии. Использование отходов птицеводства, животноводства и растениеводства как альтернативных и возобновляемых источников тепловой и электрической энергии давно является одним из важнейших направлений в энергетической стратегии многих стран мира.

Особое внимание уделяется развитию технологий получения биогаза, образующегося при утилизации отходов сельскохозяйственных производств, в том числе навоза.

Энергоемкость навоза находится на одном уровне с торфом (21,0 МДж/кг) и значительно выше, чем у бурого угля и древесины (14,7 и 18,7 МДж/кг соответственно).

На сегодняшний день во многих странах мира эксплуатируются биоэнергетические установки, позволяющие экономить другие виды топлива, а в некоторых случаях получать полную энергетическую автономию животноводческого комплекса. Благодаря биогазу потребности западноевропейского животноводства в топливе за последние 10 лет сократились более чем на треть, при этом биогазом отапливается не менее половины всех птицефабрик.

Ежегодно в российском животноводстве и птицеводстве образуется около 150 млн. т. органических отходов. Россия обладает огромным потенциалом для использования нетрадиционных (альтернативных) источников энергии на основе использования органических отходов.

В настоящее время в России уже имеется определенный опыт по проектированию и строительству биоэнергетических комплексов для животноводческих ферм, птицефабрик (ЗАО Центр «ЭкоРос» г. Москва, ООО «Фактор Лтд» г. Москва, ООО «СИПРИС» г. Омск, Всероссийский НИИ электрификации сельского хозяйства (ВИЭСХ) г. Москва, НТЦ «Агроферммашпроект» г. Москва). Разработаны проекты автономных мини-ТЭЦ, работающих на биогазе (ЗАО «Автономный ЭнергоСервис» г. Москва, ЗАО «Энергетический ком-

плекс» г. Волгоград).

Полученный в ходе переработки отходов биогаз может направляться на отопление животноводческих помещений, жилых домов, теплиц, на получение энергии для приготовления пищи, сушку сельскохозяйственных продуктов горячим воздухом, подогрев воды, выработку электроэнергии с помощью газовых генераторов.

Шлам, образующийся в процессе получения биогаза, содержит значительное количество питательных веществ (азот, фосфат, калий, макро- и микроэлементы) и может быть эффективно использован в качестве удобрения, которое обеспечивает дополнительный прирост урожайности в среднем на 20% по сравнению с несброженным навозом.

Сброженную биомассу можно использовать не только как удобрения, но и для получения белково-витаминного концентрата (БВК) в качестве добавки в корма. При использовании шлама для получения БВК экономия кормов составляет 25 %.

Проведенный анализ современных технологических решений получения биогаза позволил выявить факторы, ограничивающие развитие биогазовых технологий в России: необходимость подготовки для сбраживания навоза влажностью 89-94%, обеззараживание массы происходит при температуре 323-328<sup>0</sup>К, поэтому значительная часть биогаза расходуется на поддержание процесса, большие капитальные и эксплуатационные затраты.

Кафедрами «Инженерная экология», «Теплогене-рирующие установки и газоснабжение», «Водоснабжение и водоподготовка» Теплотехнического факультета ИжГТУ проводится комплексная научно-исследовательской работа, в ходе которой был изучен мировой, российский опыт и опыт Удмуртской Республики в области промышленного внедрения биогазовых технологий, проанализированы пути и технологические решения анаэробного сбраживания при различных условиях процесса.

Определены технико-экономические показатели внедрения биогазовых технологий на примере агросубъектов Удмуртской Республики.

Исследованы вопросы использования биогаза в качестве газообразного топлива для газовых горелок, газовых двигателей, газотурбинных установок.

Проведены исследования процессов очистки биогаза от балластных примесей перед сжиганием в газопоршневых и газотурбинных установках.

Изучены вопросы утилизации биошлама как органического продукта биогазовых технологий.

Проведенная научно-исследовательская работа может стать основой для разработки республиканской концепции использования биогазовых технологий, которая позволит решить вопросы внедрения производства биогаза в Удмуртской республике.

---

Работа представлена на заочную научную электронную конференцию «Новые и возобновляемые источники энергии с 15 по 20 апреля 2008г.» Поступила в редакцию 27.01.09г.

### **ПРОБЛЕМЫ РАЗВИТИЯ ТЕХНОЛОГИЙ УТИЛИЗАЦИИ ОРГАНИЧЕСКИХ ОТХОДОВ ЖИВОТНОВОДСТВА В РОССИИ**

Сатликова Д.Ф., Дружакина О.П.

*Ижевский государственный технический  
университет, г. Ижевск, Россия*

В Российской Федерации наблюдается динамичное развитие агропромышленного комплекса, повышение его рентабельности. Проводится большая работа по реконструкции и строительству новых комплексов по животноводству и птицеводству, внедрению современных технологий. Вместе с тем происходит увеличение количества отходов производства. Ежегодно в российском животноводстве и птицеводстве образуется около 150 млн. т. органических отходов.

Самым распространенным методом утилизации органических отходов животноводства (ООЖ) является вывоз на поля. При таком способе возникает ряд проблем. Во-первых, перевозка огромного количества стоков (содержание сухого вещества 2–5%) требует немалых средств. Увеличение объемов навоза влечет за собой рост капитальных вложений в хранилища и транспортных расходов в период внесения в почву. Во-вторых, навоз кроме питательных элементов в виде азота, фосфора, калия содержит большое количество патогенных микроорганизмов, личинок и яиц гельминтов, которые являются возбудителями различных инвазионных и инфекционных заболеваний вследствие этого почва, подземные и поверхностные воды заражаются инвазионными, инфекционными и токсическими элементами. В-третьих, происходит накопление нитратов, меди и цинка в зерне, траве и водных источниках. Современная наука предлагает сегодня широкий спектр технологий и оборудования для переработки и утилизации органических отходов животноводства (ООЖ). Оборудование и технологии требуют значительных финансовых затрат и в зависимости от конечного продукта переработки навоза его

производство по разным оценкам может стоить от половины до полной стоимости самого животноводческого предприятия. В связи с этим выбор наиболее экономичной, эффективной технологии утилизации ООЖ для каждого конкретного хозяйства, обеспечивающей гарантированное производство полезной продукции и энергии, приобретает особое значение с позиции обеспечения охраны природы, безопасности труда обслуживающего персонала, здоровья населения и рентабельности производства.

В ходе исследования данного вопроса в рамках комплексной научно-исследовательской работы Теллотехнического факультета Ижевского государственного технического университета был выполнен анализ современных направлений переработки ООЖ - механических, термических, биологических методов, выявлены наиболее эффективные в экономическом и экологическом отношении варианты утилизации отходов животноводческого комплекса.

Проведены исследования по использованию удобрений на основе сброженных органических отходов животноводства для рекультивации почв, нарушенных при разливах нефти.

Выявлены факторы, которые определяют выбор возможного направления утилизации органических отходов агропромышленных предприятий и могут быть положены в основу разработки концепции внедрения биогазовых технологий в Удмуртской Республике, а также других регионах с учетом их специфики.

При разработке системы утилизации отходов большое значение имеет правильное определение их количественных и качественных параметров и свойств.

Одним из определяющих факторов при выборе проекта и состава сооружений являются местные условия, связанные с месторасположением предприятия и, соответственно, природно-климатическими, почвенными, гидрогеологическими и экологическими условиями.

В результате оценки начальных местных условий, количества и состава сырья определяют приоритетные направления переработки и утилизации отходов. Основная задача заключается в разработке системы сооружений, дающей наибольший экономический эффект и обладающей высокими технико-экономическими показателями, такими как: высокая производительность, прочность, надежность, малая материалоемкость, малые габариты, энергоемкость, объем и стоимость возможных ремонтных работ, расходы на оплату труда, высокая степень автоматизации, простота обслуживания, удобство управления, строительства, сборки и разборки, апробированность технологии и т.д.